



Bescheinigung

17/02

REC'D	12 NOV 1999
WIPO	PCT

DE 99 / ~~2323~~ 4
2323

Herr Ing. (grad.) Friedrich W e l c k e r in Hagen, Westfalen/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Batteriepolanschlußkabel"

am 1. August 1998 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig die Symbole B 60 R und H 01 R der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

München, den 16. September 1999

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Eberl

Aktenzeichen: 198 34 792.8

**PATENTANWALTSKANZLEI
LIERMANN - CASTELL**

Schillingsstraße 335
D - 52355 Düren
Tel.: (0 24 21) 6 30 25
Fax: (0 24 21) 6 49 04



Liermann - Castell · Schillingsstraße 335 · 52355 Düren · Germany

Einschreiben

Deutsches Patentamt
Zweibrückenstraße 12

80297 München

Dipl.-Ing. Manfred Liermann
Patentanwalt 1980 - 1994

Dr.-Ing. Klaus Castell
Patentanwalt, European Patent Attorney,
European Trademark Attorney

Dipl.-Phys. Martin Reuther
Patentanwalt,
European Trademark Attorney

Stadtparkasse Düren (BLZ 395 500 00)
Kto.-Nr. 138 180
VAT DE 811 708 918

in Zusammenarbeit mit den Patentanwälten
Dr. B. Huber, Dipl.-Biol.
Dr. A. Schüssler, Dipl.-Chem.
Truderingerstr. 246 · 81825 München

Ihre Zeichen,
allgemeine Vollmacht Nr. 533/98

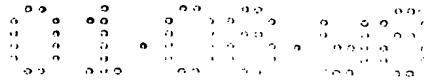
Mein Zeichen
1116/he

31. Juli 1998

Patentanmeldung

Anmelder: Ing.-Grad. VDI F. Welcker
Im Sonnenwinkel 28
58119 Hagen-Hohenlimburg

Titel: Batteriepolanschlußkabel



4

Abstrakt

Ein zumindest teilweise isolierter Strang eines Batteriepolanschlußkabels wird entweder zu einem Kontaktstück mittels Ultraschall verschweißt oder mit einem Kontaktstück verschweißt. Dadurch ist das Kontaktstück mittels einer herkömmlichen Schraube am Batteriepol befestigbar, ohne daß ein sich Lockern der Schraube zu befürchten ist.

Eine Vorrichtung mit einer Sonotrode, einer Strangzuführeinrichtung, einer Kontaktstückzuführeinrichtung und einem Druckzylinder erlaubt eine einfache, zumindest teilweise automatisierte Herstellung des Batteriepolanschlußkabels.

Batteriepolanschlußkabel

Die Erfindung betrifft ein Batteriepolanschlußkabel mit einem Strang aus einer Vielzahl finer Drähte, der zumindest teilweise isoliert ist, und einem weiteren Teil mit einer Bohrung für eine Schraube, ein Verfahren zur Herstellung eines Batteriepolanschlußkabels und eine Vorrichtung zur Herstellung eines derartigen Kabels.

10 Batteriepolanschlußkabel werden vorallem dazu verwendet, Batteriezellen miteinander galvanisch zur verbinden. In diesem Fall spricht man auch von Zellenverbindern. Um relativ hohe Ströme bei geringem elektrischen Widerstand zu leiten, besteht der Strang meist aus Kupferdrähten, die zu einem Strang mit einem Querschnitt von etwa 50 mm² verdreht sind. Je nach Anwendungsbereich kommen jedoch auch dickere und dünnere Stränge zum Einsatz.

15 Um einen derartigen Strang aus einer Vielzahl finer Kupferdrähte mit einem Batteriepol zu verbinden, wird zunächst ein Rohrstück aus Kupfer über den Strang gestülpt und anschließend wird dieses Rohrstück zu annähernd einer Platte gepreßt. In diese Platte wird eine Bohrung eingebracht, die zunächst durch die Oberseite des ursprünglichen
20 Rohrstückes, dann durch die gepreßten Kabel und letztlich durch die Unterseite des ursprünglichen Rohrstücks geht. In diese Bohrung wird

letztlich eine Scheibe gesteckt, die mit einem Gewinde im Batteriepol zusammenwirkt, so daß beim Anziehen der Schraube der mittels der Kupferhülse zusammengefaßte Strang an den Batteriepol gepreßt wird.

5 In der Praxis hat sich gezeigt, daß auch eine relativ fest angezogene Schraube sich bei Erschütterungen - wie sie insbesondere bei in Fahrzeugen angeordneten Batterien auftreten - lockert. Dies führt dazu, daß das Ende des Kabels nicht mehr fest mit dem Batteriepol in Verbindung steht. Der Kontakt läuft somit über kleinere Flächen und wird somit stark beeinträchtigt. Dies führt bei stärkerer Lockerung zu unerwünschter
10 Erwärmung bis hin zur Funkenbildung.

Um ein sich Lockern der Schrauben zu verhindern, wird bei bekannten Batteriepolen ein Kunststoffteil, wie vorzugsweise eine Kunststoffkugel, im Gewindebereich zwischen der Schraube und dem Batteriepol angeordnet. Diese Kugel verformt sich beim Eindrehen der Schraube und wirkt einem
15 sich Lockern der Schraube entgegen.

Das Einbringen der Kugel oder eines anderen Kunststoffteils führt dazu, daß teure Spezialschrauben benötigt werden. Da Batteriepolverbinder ein Massenprodukt sind, das in hohen Stückzahlen hergestellt wird, führt jede Verteuerung des Produktes zu wirtschaftlichen Nachteilen.

20 Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine kostengünstige Verbindung zwischen Batteriepolanschlußkabel und Batteriepol bereitzustellen, die auch bei starker Ersütterung oder Wärmeausdehnung

eine feste Anlage des Batteriepolanschlußkabels am Batteriepol gewährleistet.

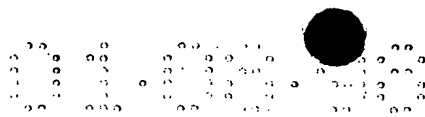
Diese Aufgabe wird mit einem Batteriepolanschlußkabel gelöst, bei dem an mindestens einem Ende des Stranges die Vielzahl feiner Drähte miteinander verschweißt ist.

5

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß das Problem der Lockerung der Schraube im Batteriepol nicht primär auf ungenügenden Halt der Schraube im Batteriepol zurückzuführen ist. Die Ursache für sich lockernde Schrauben liegt darin, daß am Kontaktstück des Batteriepolanschlußkabels in Folge der fließenden Ströme zeitweise höhere Temperaturen auftreten. Bei sich verändernden Temperaturen werden die feinen Drähte innerhalb der Kupferhülse zeitweise stärker zusammengepreßt und verbleiben dann in der stärker gepreßten Form. Dadurch wird nach mehrmaligen Temperaturschwankungen der ursprünglich festgezogenen Schraube weniger Kraft entgegengesetzt, so daß die Schraube lockerer im Gewinde sitzt. Ein sich Lösen der Schraube kann dann nur noch mit dem oben beschriebenen Kunststoffteil verhindert werden. Das Kunststoffteil verhindert zwar ein sich Lösen der Schraube, die Tatsache, daß die Schraube jedoch zeitweise weniger Druck auf das Kontaktstück ausübt, wird durch das Kunststoffteil nicht verhindert. Ein konstanter Druck auf das Kontaktstück wird jedoch benötigt, um einen kontinuierlich gleich guten Stromfluß zu gewährleisten.

10

20



8

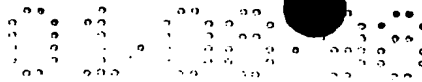
- 4 -

Da erfindungsgemäß vorgeschlagen wird, die Vielzahl der feinen Drähte am Ende des Stranges miteinander zuverschweißen, kann entweder der Schweißbereich als festes Kontaktstück verwendet werden oder es kann ein Kontaktstück angeschweißt werden, das aus einem Vollmaterial besteht.

- 5 Praxisversuche haben gezeigt, daß beim Anschrauben eines Kabelendes aus miteinander verschweißten Drähten oder eines Anschlußstücks aus Vollmaterial die oben beschriebene Komprimierung des Anschlußstückes nicht auftritt und somit normale Schrauben ohne Lockerungsschutz verwendet werden können. Da die Schraube nun mit einem konstanten
- 10 Druck das Kontaktstück auf den Batteriepol drückt, entstehen optimale elektrische Voraussetzungen und somit auch verringerte Erwärmungen im Kontaktbereich.

Vorteilhaft ist es, wenn ein weiteres Teil am Ende des Stranges befestigt ist. Dieses weitere Teil kann beispielsweise als Kontaktstück dienen und ist auf verschiedene Arten mit dem zu einem Vollmaterial verschweißten Ende des Stranges verbindbar.

- Eine besonders bevorzugte Ausführungsform eines Batteriepolanschlußkabels entsteht, wenn das weitere Teil am Ende des Stranges angeschweißt ist. Somit kann ein besonders günstig ausgeformtes
- 20 Kontaktstück verwendet werden. Dies ermöglicht es, vorallem auch das Gewicht des Batteriepolanschlußkabels zu reduzieren.



9

- 5 -

Vorteilhaft ist es, wenn das weitere - vorzugsweise als Kontaktstück ausgebildete - Teil aus Kupfer ist.

5 ~~Die erfindungsgemäße Aufgabe wird auch mit einem Verfahren zur~~
Herstellung eines Batteriepolanschlußkabels gelöst, bei dem ein Strang aus
einer Vielzahl feiner Drähte mittels Ultraschall verschweißt wird.

10 Alle bisher angedachten Arten des Verschweißens oder Verlöten eines
Endes des Stranges scheiterten daran, daß der hohe Wärmeeintrag beim
Schweißvorgang von den üblicherweise verwendeten Kupferkabeln zur
Isolationsschicht weitergeleitet wird. Dies führt einerseits zu einer
Zerstörung der Isolation und andererseits wird die eingebrachte Wärme
schnell abgeleitet. Erst das Verschweißen mittels Ultraschall führte zu so
guten Ergebnissen, daß die Isolationsschicht während des Verschweißens
am Kabelstrang verbleiben kann. Dieses überraschende Ergebnis reduziert
den Energieeintrag und erlaubt es, bekannte Herstellverfahren zur
15 Umspritzung der Anschlußbereiche mit Kunststoff auch für das neue
Batteriepolanschlußkabel zu verwenden.

Vorzugsweise wird der Strang zu einem Kontaktstück oder mit einem
Kontaktstück verschweißt.

20 Zur Herstellung des erfindungsgemäßen Batteriepolanschlußkabels wird
eine Vorrichtung vorgeschlagen, die eine Sonotrode, eine
Strangzuführeinrichtung, eine Kontaktstückzuführeinrichtung und einen

Druckzylinder aufweist, der so angeordnet ist, daß mit ihm der Strang und das Kontaktstück aufeinanderpreßbar sind.

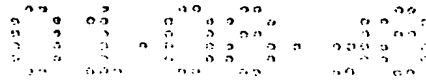
Diese Vorrichtung erlaubt eine automatische, schnelle Herstellung der Batteriepolanschlußkabel.

- 5 Da beim Pressen des Drahtstranges die feinen Drähte zur Seite herausgedrückt werden, wird vorgeschlagen, an der erfindungsgemäßen Vorrichtung vorzugsweise bewegliche Backen anzuordnen, die quer zur Achse des Druckzylinders auf den Strang wirken. Diese Backen begrenzen mit dem Druckzylinder und der Sonotrode einen Querschnitt, in dem die
- 10 Drähte zu einem möglichst kompakten Kupferstück miteinander verschweißt werden sollten. Bei Beendigung des Schweißvorganges werden die Backen vom Strang weg bewegt und der Druckzylinder so zurückgefahren, daß der mit dem Kontaktstück verbundene Strang aus der Vorrichtung entnommen werden kann.

Ein erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher erläutert. Es zeigt

Figur 1 eine Seitenansicht eines Batteriepolanschlußkabels ohne Kunststoffummantelung,

Figur 2 eine Draufsicht auf das Batteriepolanschlußkabel nach Figur 1,



Figur 3 einen Schnitt durch ein Ende eines Batteriepolanschlußkabels mit Kunststoffummantelung,

~~Figur 4 eine schematische Seitenansicht einer Vorrichtung zur Herstellung eines Batteriepolanschlußkabels und~~

5 Figur 5 eine schematische Draufsicht auf die Vorrichtung nach Figur 4.

Das in den Figuren 1 und 2 gezeigte Batteriepolanschlußkabel 1 besteht im Wesentlichen aus einem Strang 2 aus einer Vielzahl finer Drähte, der in einem mittleren Bereich von einer Isolierung 3 umgeben ist. An seinen beiden Enden ist der Strang 2 zu einem abgeflachten Ende 4 bzw. 5
10 zusammengedrückt. An diesem abgeflachten Ende ist ein Kontaktstück 6 bzw. 7 angeschweißt. Die Kontaktstücke 6 bzw. 7 weisen einen in der Dicke reduzierten Bereich 8 bzw. 9 auf, in dem der abgeflachte Teil 4 bzw. 5 des Stranges 2 mittels eines Ultraschallschweißverfahrens angeschweißt ist. An dem in der Dicke reduzierten Teil 8 des Kontaktstücks 6 schließt sich ein in der Dicke etwas stärkerer Bereich 10 bzw. 11 mit einer zentralen Bohrung 12 bzw. 13 an. Die Bohrungen 12 bzw. 13 dienen dazu, das Kontaktstück über eine in die Bohrung gesteckte Schraube (nicht gezeigt) an einem Batteriepol (nicht gezeigt) zu befestigen.

20 Die Bereiche 4 bzw. 5 des Stranges 2 sind durch den Schweißvorgang zumindest partiell relativ homogen, da die Vielzahl finer Drähte in diesem Bereich zu einem festen Metallstück verschmolzen ist. Im vorliegenden Fall

sind die Drähte und das Kontaktstück aus Kupfer hergestellt. Vorallem das Kontaktstück kann jedoch auch aus Messing hergestellt werden.

Das so vorbereitete Batteriepolanschlußkabel wird, wie in Figur 3 gezeigt, anschließend an seinen Enden in bekannter Art und Weise mit einem Isolationsmaterial 14 umspritzt. Dabei wird der Strang 2 und insbesondere dessen Ende 5 vollständig mit Isolationsmaterial umgeben. Auf der Oberseite 15 des Kontaktstücks 7 ist eine Anlagefläche für den Schraubenkopf (nicht gezeigt) vorgesehen und an der Unterseite 16 des Kontaktstücks 7 ist eine Anlagefläche zur Anlage des Kontaktstücks 9 an einem Batteriepol (nicht gezeigt) vorgesehen.

Zur Herstellung des Batteriepolanschlußkabels wird auf eine Sonotrode 17 aus Titan das Ende 5 des Stranges 2 der Vielzahl feiner Drähte aufgelegt und darüber wird das Kontaktstück 7 so positioniert, daß das Ende 5 am schmalen Bereich 9 des Kontaktstücks 7 anliegt. Anschließend wird mit Druck ein Zylinder 18 zur Sonotrode 17 hin verfahren, so daß zwischen dem Zylinder 18 und der Sonotrode 17 das schmalere Ende 9 des Kontaktstücks 7 und das Ende 5 des Stranges feiner Drähte zusammengepreßt werden. Während des Preßvorganges werden mittels der Sonotrode zum einen die feinen Drähte des Endes 5 miteinander verschweißt und zum anderen auch gleichzeitig mit dem Kontaktstück verschweißt.

Die in Figur 5 gezeigte Draufsicht auf die gesamte Vorrichtung 19 zeigt bewegliche Backen 20 und 21, die vor dem Zusammendrücken von

Kontaktstück 7 und Strang 2 so an den Strang 2 herangefahren werden, daß beim Zusammendrücken der Drähte mittels des Druckzylinders 18 die einzelnen Drähte nicht zur Seite ausweichen können. Um eine optimale Anlage zwischen den Drähten des Stranges 2 und dem Kontaktstück 7 zu

5 erzielen, ist die Form der Backen 21, 22 an die Form des schmalen Endes 9 des Kontaktstücks 7 angepaßt.

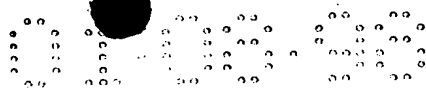
Der gesamte Arbeitsvorgang läßt sich, wie die vorstehenden Ausführungen zeigen, leicht automatisieren, indem der Strang 2 mit einer Strangzuführeinrichtung (nicht gezeigt) und das Kontaktstück 7 mit einer

10 Kontaktstückzuführeinrichtung (nicht gezeigt) zur Sonotrode 17 geführt werden und anschließend dort mittels der Backen 20, 21 und des Zylinders 18 gehalten werden, während die Sonotrode 17 die Drähte des Strangs 2 mit dem Kontaktstück 7 verschweißt. Anschließend werden die Haltereinrichtungen 18, 20 und 21 gelockert, das fertig geschweißte

15 Batteriopolanschlußkabel entnommen und die nächsten Teile zugeführt. Das entnommene Batteriopolanschlußkabel wird letztlich, wie in Figur 3 gezeigt, an seinen Enden mit einer Isolationsschicht 14 umgeben.

Das beschriebene Verfahren erlaubt eine schnelle automatisierte Herstellung von Batteriopolanschlußkabeln und steigert die Qualität der Kabel, da durch

20 die homogene Verbindung der Einzeldrähte miteinander ein sich Lösen der eingesetzten Batteriepolschraube verhindert wird. Genauere Berechnungen erlauben es darüber hinaus, die Menge des eingesetzten Metalls, wie insbesondere des eingesetzten Kupfers, zu reduzieren.



14

Patentansprüche:

1. Batteriepolanschlußkabel (1) mit einem Strang (2) aus einer Vielzahl
feiner Drähte, der zumindest teilweise isoliert ist, und einem
weiteren Teil (4, 5) mit einer Bohrung für eine Schraube, *dadurch
gekennzeichnet, daß* am weiteren Teil (4, 5) die Vielzahl finer
Drähte miteinander verschweißt ist.
2. Batteriepolanschlußkabel nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet,
daß* das weitere Teil (4, 5) am Ende des Stranges (2) befestigt ist.
3. Batteriepolanschlußkabel nach Anspruch 2, *dadurch gekennzeichnet,
daß* das weitere Teil (4, 5) am Ende des Stranges (2) angeschweißt
ist.
4. Batteriepolkabel nach einem der Ansprüche 2 oder 3, *dadurch
gekennzeichnet, daß* das weitere Teil (4, 5) ein Kontaktstück (6, 7)
zur Befestigung des Stranges (2) an einem Batteriepol aufweist.
5. Batteriepolanschlußkabel nach einem der Ansprüche 2 bis 4, *dadurch
gekennzeichnet, daß* das weitere Teil (4, 5) aus Kupfer hergestellt
ist.
6. Verfahren zur Herstellung eines Batteriepolanschlußkabels (1) nach
einem der weitergehenden Ansprüche, bei dem ein Strang (2) aus
einer Vielzahl finer Drähte mittels Ultraschall verschweißt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, *dadurch gekennzeichnet, daß* der Strang (2) zu einem Kontaktstück oder mit einem Kontaktstück (6, 7) verschweißt wird.

- 5
8. Verfahren nach Anspruch 7, *dadurch gekennzeichnet, daß* der Strang (2) flächig mit dem Kontaktstück (6, 7) in Berührung gebracht wird und anschließend unter Druck mit dem Kontaktstück (6, 7) verschweißt wird.

- 10
9. Vorrichtung zur Herstellung eines Batteriepolanschlußkabels (1) nach einem der vorgehenden Ansprüche mit einer Sonotrode (17), einer Strangzuführeinrichtung, einer Kontaktstückzuführeinrichtung und einem Druckzylinder (18), der so angeordnet ist, daß mit ihm der Strang (2) und das Kontaktstück (7) aufeinanderpreßbar sind.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, *gekennzeichnet durch* bewegliche Backen, die quer zur Achse des Druckzylinders (18) auf den Strang (2) wirken.

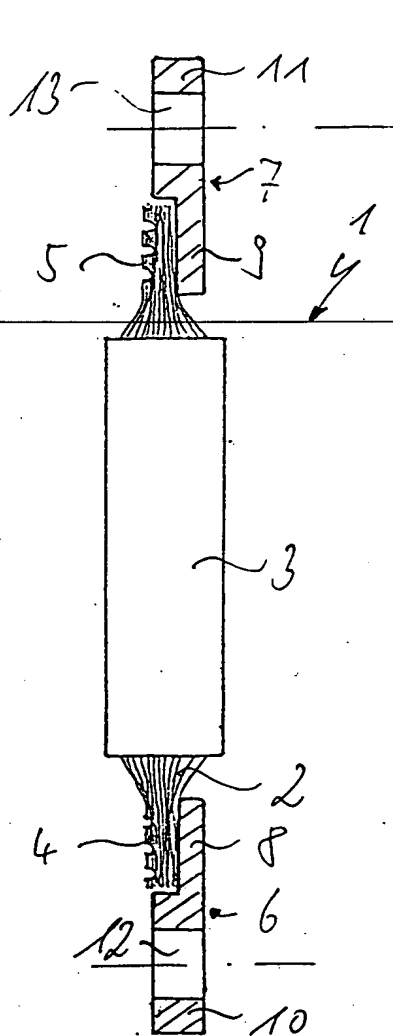


Fig. 1

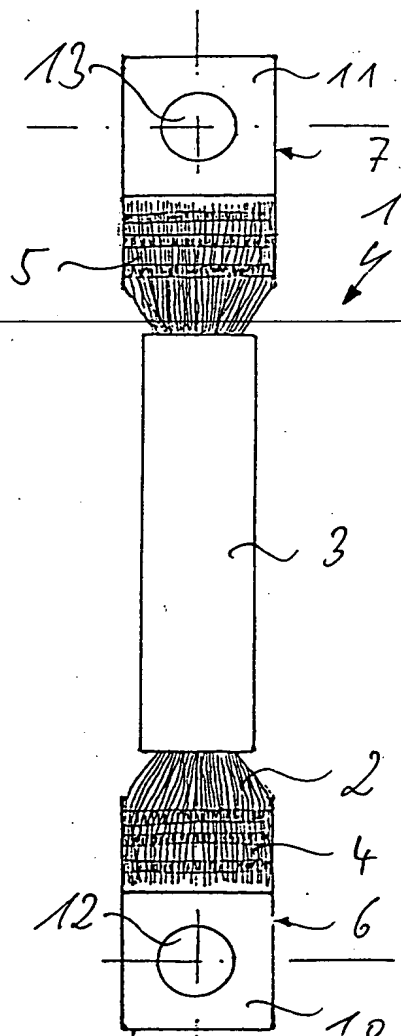


Fig. 2

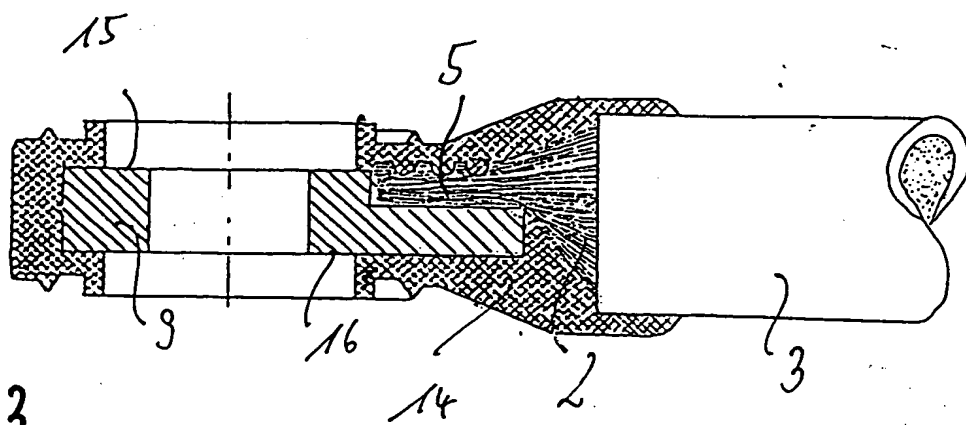


Fig. 3

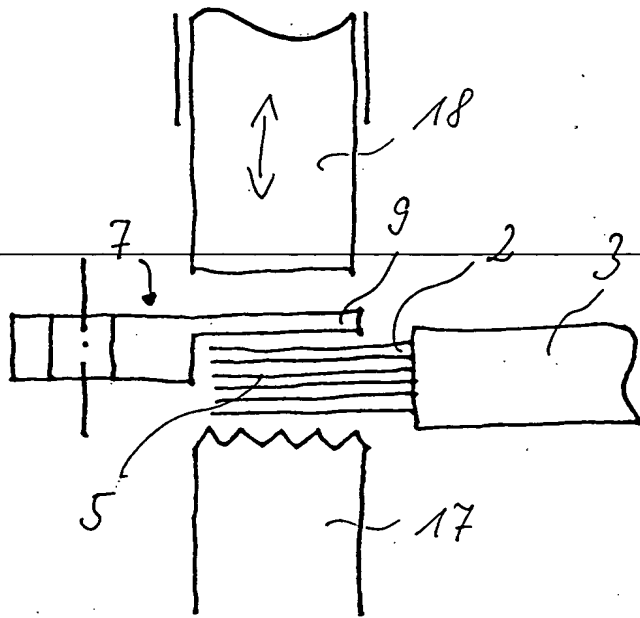


Fig. 4

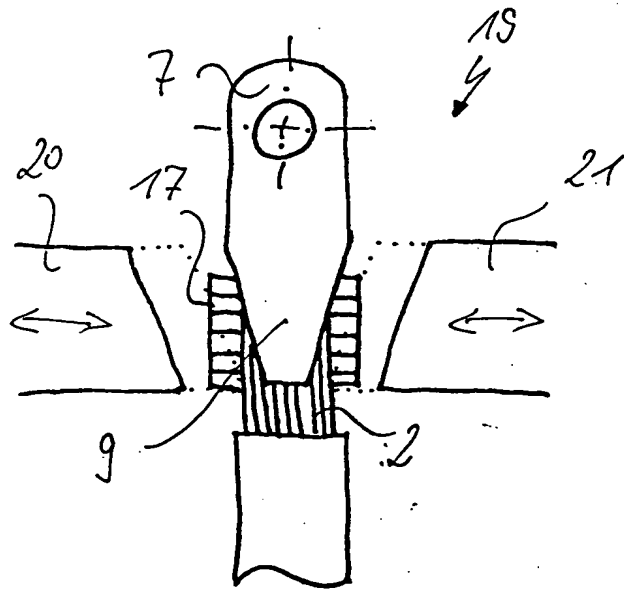


Fig. 5